

4.2 カーテングラウチング施工仕様一覧表

表 5.3 (1/3) 小仁熊ダムカーテングラウチング注入仕様

		当初仕様 (H10.2)	実施仕様 (H13.2.14)																																																																																							
改良目標値		2Luの非超過確率が85%以上	最終次数孔で2Luの非超過確率が85%以上																																																																																							
孔配置		パイロット孔および規定孔(1~3次孔)で、1.5mピッチの単列配置。	パイロット孔および規定孔(1~3次孔)で、1.5mピッチの単列配置。																																																																																							
孔深度		40m~80m	40m~80m																																																																																							
施工時期		原則として、当該ブロックのコンソリデーショングラウチングが完了し、当該孔直上のコンクリートの打設高が15m以上に達した後。	原則として、当該孔直上のコンクリートの打設高が15m以上に達した後。																																																																																							
施工方法		パイロット孔→規定孔→追加孔→チェック孔→(追加孔)	パイロット孔→規定孔→追加孔→チェック孔→(追加孔)																																																																																							
ボーリング	削孔方法	ロータリー式油圧ボーリングマシン	ロータリー式油圧ボーリングマシン																																																																																							
	削孔径	パイロット孔・チェック孔：φ66mm，一般孔(規定孔・追加孔)：φ46mm	パイロット孔・チェック孔：φ66mm，一般孔(規定孔・追加孔)：φ46mm																																																																																							
	削孔方向	パイロット孔・一般孔(規定孔・追加孔)：鉛直，チェック孔：斜め下方	パイロット孔・一般孔(規定孔・追加孔)：鉛直，チェック孔：斜め下方																																																																																							
グラウチング	注入方式	ステージグラウチング(原則5m/st)。ステージ長の調整は、最終ステージで5~7.5mの範囲内で行う。	ステージグラウチング(原則5m/st)。ステージ長の調整は補正は規定最終ステージ5~10mの範囲内で行う。																																																																																							
	透水試験 水押試験	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>透水試験</th> <th>水押試験</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>パイロット孔・チェック孔</th> <th>一般孔</th> </tr> <tr> <th>st</th> <th>深度</th> <th>昇降圧ステップ</th> <th>昇降圧ステップ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0~5</td> <td>0.00→0.05→0.10→0.15→0.20→0.15→0.10→0.05→0.00</td> <td>0.05→0.10→0.20</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5~10</td> <td>0.00→0.05→0.10→0.20→0.30→0.20→0.10→0.05→0.00</td> <td>0.10→0.20→0.30</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10~15</td> <td>0.10→0.20→0.30→0.40→0.50→0.40→0.30→0.20→0.10</td> <td>0.10→0.30→0.50</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>15~20</td> <td>0.10→0.20→0.30→0.50→0.70→0.50→0.30→0.20→0.10</td> <td>0.10→0.40→0.70</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>20~25</td> <td>0.10→0.30→0.50→0.70→0.90→0.70→0.50→0.30→0.10</td> <td>0.10→0.50→0.90</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>25~30</td> <td>0.30→0.50→0.70→0.90→1.10→0.90→0.70→0.50→0.30</td> <td>0.30→0.70→1.10</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>30~35</td> <td>0.50→0.70→0.90→1.10→1.30→1.10→0.90→0.70→0.50</td> <td>0.50→0.90→1.30</td> </tr> <tr> <td>8~</td> <td>35~</td> <td>0.50→0.70→0.90→1.20→1.50→1.20→0.90→0.70→0.50</td> <td>0.50→1.00→1.50</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">単位：MPa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・透水試験における注入圧力は、原則として孔内静水圧計で測定する。</li> <li>・透水試験の昇圧は5段階、降圧は4段階とし、各圧力段階における測定は流量安定後5分間とする。</li> <li>・水押試験における注入圧力は口元圧力計で測定する。ルジオン値の算出に際して、静水圧力補正、および管内抵抗の補正は行わない。</li> </ul>			透水試験	水押試験			パイロット孔・チェック孔	一般孔	st	深度	昇降圧ステップ	昇降圧ステップ	1	0~5	0.00→0.05→0.10→0.15→0.20→0.15→0.10→0.05→0.00	0.05→0.10→0.20	2	5~10	0.00→0.05→0.10→0.20→0.30→0.20→0.10→0.05→0.00	0.10→0.20→0.30	3	10~15	0.10→0.20→0.30→0.40→0.50→0.40→0.30→0.20→0.10	0.10→0.30→0.50	4	15~20	0.10→0.20→0.30→0.50→0.70→0.50→0.30→0.20→0.10	0.10→0.40→0.70	5	20~25	0.10→0.30→0.50→0.70→0.90→0.70→0.50→0.30→0.10	0.10→0.50→0.90	6	25~30	0.30→0.50→0.70→0.90→1.10→0.90→0.70→0.50→0.30	0.30→0.70→1.10	7	30~35	0.50→0.70→0.90→1.10→1.30→1.10→0.90→0.70→0.50	0.50→0.90→1.30	8~	35~	0.50→0.70→0.90→1.20→1.50→1.20→0.90→0.70→0.50	0.50→1.00→1.50	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>透水試験</th> <th>水押試験</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>パイロット孔・チェック孔</th> <th>一般孔</th> </tr> <tr> <th>st</th> <th>深度</th> <th>昇降圧ステップ</th> <th>昇降圧ステップ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0~5</td> <td>0.00→0.04→0.08→0.12→0.15→0.12→0.08→0.04→0.00</td> <td>0.05→0.10→0.15→0.05</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5~10</td> <td>0.00→0.05→0.10→0.15→0.20→0.25→0.16→0.08→0.00</td> <td>0.05→0.15→0.25→0.05</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10~15</td> <td>0.05→0.10→0.16→0.24→0.32→0.40→0.30→0.15→0.05</td> <td>0.05→0.25→0.40→0.05</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>15~20</td> <td>0.05→0.15→0.25→0.35→0.45→0.55→0.40→0.25→0.05</td> <td>0.05→0.30→0.55→0.05</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>20~25</td> <td>0.05→0.15→0.25→0.40→0.55→0.70→0.50→0.30→0.05</td> <td>0.10→0.40→0.70→0.10</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>25~30</td> <td>0.05→0.25→0.40→0.55→0.70→0.85→0.55→0.30→0.05</td> <td>0.15→0.50→0.85→0.15</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>30~35</td> <td>0.05→0.25→0.40→0.60→0.80→1.00→0.70→0.40→0.05</td> <td>0.15→0.60→1.00→0.15</td> </tr> <tr> <td>8~</td> <td>35~</td> <td>0.10→0.25→0.50→0.70→1.00→1.20→0.80→0.40→0.10</td> <td>0.20→0.70→1.20→0.20</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">単位：MPa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・透水試験における注入圧力は、口元圧力計で測定する。</li> <li>・水押試験における注入圧力は、口元圧力計で測定する。</li> <li>・透水試験の昇圧は6段階、降圧は3段階とし、各圧力段階における測定は、圧力・流量とも安定した後(変動範囲20%以内)、5分間とする。</li> <li>・透水試験については、最大注水速度に制限は設けない。</li> <li>・水押試験の最大注水速度は10ℓ/min/m(50ℓ/min/st)とし、それ以上の測定は原則として行わない。</li> <li>・透水試験および水押試験結果の解析に当たっては、いずれの試験においても静水圧補正および管内抵抗による損失水頭の補正を行い、有効圧力を算出してルジオン値を求める。</li> <li>・透水試験および水押試験によるルジオン値は、限界圧力が現れているものについては換算ルジオン値、限界圧力の現れていないものについては、圧力1MPa(≒10kgf/cm<sup>2</sup>)における流量の値とする。</li> <li>・チェック孔については7st以深はすべて7stの仕様を使用する。</li> </ul>			透水試験	水押試験			パイロット孔・チェック孔	一般孔	st	深度	昇降圧ステップ	昇降圧ステップ	1	0~5	0.00→0.04→0.08→0.12→0.15→0.12→0.08→0.04→0.00	0.05→0.10→0.15→0.05	2	5~10	0.00→0.05→0.10→0.15→0.20→0.25→0.16→0.08→0.00	0.05→0.15→0.25→0.05	3	10~15	0.05→0.10→0.16→0.24→0.32→0.40→0.30→0.15→0.05	0.05→0.25→0.40→0.05	4	15~20	0.05→0.15→0.25→0.35→0.45→0.55→0.40→0.25→0.05	0.05→0.30→0.55→0.05	5	20~25	0.05→0.15→0.25→0.40→0.55→0.70→0.50→0.30→0.05	0.10→0.40→0.70→0.10	6	25~30	0.05→0.25→0.40→0.55→0.70→0.85→0.55→0.30→0.05	0.15→0.50→0.85→0.15	7	30~35	0.05→0.25→0.40→0.60→0.80→1.00→0.70→0.40→0.05	0.15→0.60→1.00→0.15	8~	35~	0.10→0.25→0.50→0.70→1.00→1.20→0.80→0.40→0.10
		透水試験	水押試験																																																																																							
		パイロット孔・チェック孔	一般孔																																																																																							
st	深度	昇降圧ステップ	昇降圧ステップ																																																																																							
1	0~5	0.00→0.05→0.10→0.15→0.20→0.15→0.10→0.05→0.00	0.05→0.10→0.20																																																																																							
2	5~10	0.00→0.05→0.10→0.20→0.30→0.20→0.10→0.05→0.00	0.10→0.20→0.30																																																																																							
3	10~15	0.10→0.20→0.30→0.40→0.50→0.40→0.30→0.20→0.10	0.10→0.30→0.50																																																																																							
4	15~20	0.10→0.20→0.30→0.50→0.70→0.50→0.30→0.20→0.10	0.10→0.40→0.70																																																																																							
5	20~25	0.10→0.30→0.50→0.70→0.90→0.70→0.50→0.30→0.10	0.10→0.50→0.90																																																																																							
6	25~30	0.30→0.50→0.70→0.90→1.10→0.90→0.70→0.50→0.30	0.30→0.70→1.10																																																																																							
7	30~35	0.50→0.70→0.90→1.10→1.30→1.10→0.90→0.70→0.50	0.50→0.90→1.30																																																																																							
8~	35~	0.50→0.70→0.90→1.20→1.50→1.20→0.90→0.70→0.50	0.50→1.00→1.50																																																																																							
		透水試験	水押試験																																																																																							
		パイロット孔・チェック孔	一般孔																																																																																							
st	深度	昇降圧ステップ	昇降圧ステップ																																																																																							
1	0~5	0.00→0.04→0.08→0.12→0.15→0.12→0.08→0.04→0.00	0.05→0.10→0.15→0.05																																																																																							
2	5~10	0.00→0.05→0.10→0.15→0.20→0.25→0.16→0.08→0.00	0.05→0.15→0.25→0.05																																																																																							
3	10~15	0.05→0.10→0.16→0.24→0.32→0.40→0.30→0.15→0.05	0.05→0.25→0.40→0.05																																																																																							
4	15~20	0.05→0.15→0.25→0.35→0.45→0.55→0.40→0.25→0.05	0.05→0.30→0.55→0.05																																																																																							
5	20~25	0.05→0.15→0.25→0.40→0.55→0.70→0.50→0.30→0.05	0.10→0.40→0.70→0.10																																																																																							
6	25~30	0.05→0.25→0.40→0.55→0.70→0.85→0.55→0.30→0.05	0.15→0.50→0.85→0.15																																																																																							
7	30~35	0.05→0.25→0.40→0.60→0.80→1.00→0.70→0.40→0.05	0.15→0.60→1.00→0.15																																																																																							
8~	35~	0.10→0.25→0.50→0.70→1.00→1.20→0.80→0.40→0.10	0.20→0.70→1.20→0.20																																																																																							
注入材料		高炉セメントB種	高炉セメントB種																																																																																							

表 5.3 (2/3) 小仁熊ダムカーテングラウチング注入仕様

		当初仕様 (H10.2)	実施仕様 (H13.2.14)																																																																																				
グラウチング工	注入開始濃度	<table border="1"> <thead> <tr> <th>換算ルジオン値</th> <th>開始濃度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lu&lt;10</td> <td>1:10</td> </tr> <tr> <td>10≤Lu&lt;30</td> <td>1:8</td> </tr> <tr> <td>30≤Lu&lt;50</td> <td>1:6</td> </tr> <tr> <td>50≤Lu</td> <td>1:4</td> </tr> </tbody> </table>	換算ルジオン値	開始濃度	Lu<10	1:10	10≤Lu<30	1:8	30≤Lu<50	1:6	50≤Lu	1:4	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">換算ルジオン値</th> <th colspan="2">開始濃度</th> </tr> <tr> <th>1回目</th> <th>再注入</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lu&lt;10</td> <td>1:10</td> <td rowspan="2">1:6</td> </tr> <tr> <td>10≤Lu&lt;20</td> <td>1:8</td> </tr> <tr> <td>20≤Lu&lt;50</td> <td>1:6</td> <td rowspan="2">1:4</td> </tr> <tr> <td>50≤Lu</td> <td>1:4</td> </tr> </tbody> </table> <p>・1回目の注入と再注入では開始濃度を変える。</p>	換算ルジオン値	開始濃度		1回目	再注入	Lu<10	1:10	1:6	10≤Lu<20	1:8	20≤Lu<50	1:6	1:4	50≤Lu	1:4																																																											
	換算ルジオン値	開始濃度																																																																																					
	Lu<10	1:10																																																																																					
	10≤Lu<30	1:8																																																																																					
	30≤Lu<50	1:6																																																																																					
50≤Lu	1:4																																																																																						
換算ルジオン値	開始濃度																																																																																						
	1回目	再注入																																																																																					
Lu<10	1:10	1:6																																																																																					
10≤Lu<20	1:8																																																																																						
20≤Lu<50	1:6	1:4																																																																																					
50≤Lu	1:4																																																																																						
配合切替基準	<p>(単位:リットル)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>開始濃度</th> <th>1:10</th> <th>1:8</th> <th>1:6</th> <th>1:4</th> <th>1:2</th> <th>1:1</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1:10</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>1,000</td> <td>3,000</td> </tr> <tr> <td>1:8</td> <td></td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>1,400</td> <td>3,000</td> </tr> <tr> <td>1:6</td> <td></td> <td></td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>1,800</td> <td>3,000</td> </tr> <tr> <td>1:4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>400</td> <td>400</td> <td>2,200</td> <td>3,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>*配合を切り替える場合                      ・切替直後圧力が急激に上昇したり、注入量が急激に減少した場合は前の濃度に戻して注入する。                      *配合を切り替えない場合                      ・注入速度が2ℓ/min/m以下の場合は濃度の切替は行わない。</p>	開始濃度	1:10	1:8	1:6	1:4	1:2	1:1	計	1:10	400	400	400	400	400	1,000	3,000	1:8		400	400	400	400	1,400	3,000	1:6			400	400	400	1,800	3,000	1:4				400	400	2,200	3,000	<p>(単位:リットル)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>開始濃度</th> <th>1:10</th> <th>1:8</th> <th>1:6</th> <th>1:4</th> <th>1:2</th> <th>1:1.5</th> <th>1:1</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1:10</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>600</td> <td>600</td> <td>1,200</td> <td>4,000</td> </tr> <tr> <td>1:8</td> <td></td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>600</td> <td>600</td> <td>1,600</td> <td>4,000</td> </tr> <tr> <td>1:6</td> <td></td> <td></td> <td>400</td> <td>400</td> <td>600</td> <td>600</td> <td>2,000</td> <td>4,000</td> </tr> <tr> <td>1:4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>400</td> <td>600</td> <td>600</td> <td>2,400</td> <td>4,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>*配合を切り替える場合                      ・注入圧力が規定圧力に達し、所定量を注入しても注入量に減少傾向が見られない場合。                      ・配合切り替え直後圧力が急激に上昇したり、注入量が急激に減少した場合。この場合、前の濃度に戻して注入する。                      *配合を切り替えない場合                      ・注入圧力が規定圧力に達し、流量が減少傾向を示す場合。この場合、総量4,000ℓを超えても完了するまで注入を継続する。                      ・注入速度が2ℓ/min/m以下の場合。</p>	開始濃度	1:10	1:8	1:6	1:4	1:2	1:1.5	1:1	計	1:10	400	400	400	400	600	600	1,200	4,000	1:8		400	400	400	600	600	1,600	4,000	1:6			400	400	600	600	2,000	4,000	1:4				400	600	600	2,400	4,000
開始濃度	1:10	1:8	1:6	1:4	1:2	1:1	計																																																																																
1:10	400	400	400	400	400	1,000	3,000																																																																																
1:8		400	400	400	400	1,400	3,000																																																																																
1:6			400	400	400	1,800	3,000																																																																																
1:4				400	400	2,200	3,000																																																																																
開始濃度	1:10	1:8	1:6	1:4	1:2	1:1.5	1:1	計																																																																															
1:10	400	400	400	400	600	600	1,200	4,000																																																																															
1:8		400	400	400	600	600	1,600	4,000																																																																															
1:6			400	400	600	600	2,000	4,000																																																																															
1:4				400	600	600	2,400	4,000																																																																															
注入圧力	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ステージ</th> <th>深度</th> <th>規定注入圧力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0~5</td> <td>0.20 MPa</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5~10</td> <td>0.30 MPa</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10~15</td> <td>0.50 MPa</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>15~20</td> <td>0.70 MPa</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>20~25</td> <td>0.90 MPa</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>25~30</td> <td>1.10 MPa</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>30~35</td> <td>1.30 MPa</td> </tr> <tr> <td>8~</td> <td>35~</td> <td>1.50 MPa</td> </tr> </tbody> </table>	ステージ	深度	規定注入圧力	1	0~5	0.20 MPa	2	5~10	0.30 MPa	3	10~15	0.50 MPa	4	15~20	0.70 MPa	5	20~25	0.90 MPa	6	25~30	1.10 MPa	7	30~35	1.30 MPa	8~	35~	1.50 MPa	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ステージ</th> <th>深度</th> <th>規定注入圧力 1.</th> <th>規定注入圧力 2.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0~5</td> <td>0.15 MPa</td> <td>0.20 MPa</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5~10</td> <td>0.25 MPa</td> <td>0.30 MPa</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10~15</td> <td>0.40 MPa</td> <td>0.50 MPa</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>15~20</td> <td>0.55 MPa</td> <td>0.70 MPa</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>20~25</td> <td>0.70 MPa</td> <td>0.90 MPa</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>25~30</td> <td>0.85 MPa</td> <td>1.10 MPa</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>30~35</td> <td>1.00 MPa</td> <td>1.30 MPa</td> </tr> <tr> <td>8~</td> <td>35~</td> <td>1.20 MPa</td> <td>1.50 MPa</td> </tr> </tbody> </table> <p>・限界圧力が認められたステージの注入圧力はPc×1.1MPa程度とする。                      ・規定注入圧力2.は、河床部～右岸リム部に適用する。</p>	ステージ	深度	規定注入圧力 1.	規定注入圧力 2.	1	0~5	0.15 MPa	0.20 MPa	2	5~10	0.25 MPa	0.30 MPa	3	10~15	0.40 MPa	0.50 MPa	4	15~20	0.55 MPa	0.70 MPa	5	20~25	0.70 MPa	0.90 MPa	6	25~30	0.85 MPa	1.10 MPa	7	30~35	1.00 MPa	1.30 MPa	8~	35~	1.20 MPa	1.50 MPa																						
ステージ	深度	規定注入圧力																																																																																					
1	0~5	0.20 MPa																																																																																					
2	5~10	0.30 MPa																																																																																					
3	10~15	0.50 MPa																																																																																					
4	15~20	0.70 MPa																																																																																					
5	20~25	0.90 MPa																																																																																					
6	25~30	1.10 MPa																																																																																					
7	30~35	1.30 MPa																																																																																					
8~	35~	1.50 MPa																																																																																					
ステージ	深度	規定注入圧力 1.	規定注入圧力 2.																																																																																				
1	0~5	0.15 MPa	0.20 MPa																																																																																				
2	5~10	0.25 MPa	0.30 MPa																																																																																				
3	10~15	0.40 MPa	0.50 MPa																																																																																				
4	15~20	0.55 MPa	0.70 MPa																																																																																				
5	20~25	0.70 MPa	0.90 MPa																																																																																				
6	25~30	0.85 MPa	1.10 MPa																																																																																				
7	30~35	1.00 MPa	1.30 MPa																																																																																				
8~	35~	1.20 MPa	1.50 MPa																																																																																				
注入速度		<p>20ℓ/min/st (4ℓ/min/m)</p> <p>(ただしリムトンネル部の1stはクラックの発生防止のため10ℓ/min/st (2ℓ/min/m)とする)。</p>																																																																																					
昇圧速度		<p>・第1~3ステージは0.05MPa/min以下とする。                      ・第4ステージ以降は0.10MPa/min以下とする。                      ・14BLの15BL側半分で、試験的に昇圧速度を全ステージ0.05MPa以下とする。</p>																																																																																					
変位量規制		<p>・変位量が上昇傾向を示した場合、0.1mmに達した時点で注入速度・注入圧力の調整を行う。                      ・それでもなお変位上昇傾向が続く場合、変位が0.2mmに達した時点で中断する。</p>																																																																																					

表 5.3 (3/3) 小仁熊ダムカーテングラウチング注入仕様

		当初仕様 (H10.2)	実施仕様 (H13.2.14)
グ	注入規制	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1回当たりの最大注入量は3,000ℓとする。</li> <li>・1回の連続注入量が制限注入量を超え、注入量の減少を見ない場合は一旦注入を中断し、注水(水押し)を10分間以上行い、6時間以上経過後に再注入を行う。</li> <li>・水押しの圧力は注入圧力と同じとする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1回当たりの最大注入量は4,000ℓとする。</li> <li>・1回の連続注入量が制限注入量を超えても注入量に減少傾向が見られない場合、注入を一旦中断する。中断後は直ちに孔内洗浄を行い、注水(水押し)を10分間以上行う。水押しの圧力は注入圧力と同じとし、注水量は200ℓ程度とする。</li> <li>・規定量中断の場合、6時間以上経過後に水押し試験を行い、その結果が2Luより大きい場合に限り再注入を行う。</li> <li>・その他の原因による中断の場合、再注入については監督員協議とする。</li> </ul>
	完了基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>・規定圧力に上昇し、注入量が0.2ℓ/min/mになってから30分間ダメ押しを行い、注入バルブを閉じた状態で圧力が下がらないことを確認して完了とする。</li> <li>・1孔の最終ステージ注入終了後、6時間の効果待ちを行った後、孔全体の仕上げ注入を行う。</li> <li>・注入完了孔は、セメントペーストまたはモルタルにより充填する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・注入圧力が規定圧力に達し、注入量が0.2ℓ/min/mになってから30分間ダメ押しを行い、注入バルブを閉じた状態で圧力が下がらないことを確認して完了とする。</li> </ul>
	同時作業の規制	<ul style="list-style-type: none"> <li>・隣接孔の施工は孔間隔6m以上とし、6m未満の孔の同時施工は禁止する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・隣接孔の施工は孔間隔6m以上とし、6m未満の孔の同時施工は禁止する。</li> <li>・上下方向では、2ステージ(10m)以上とし、10m未満のステージの同時施工は禁止する。</li> </ul>
ラ ウ チ ン グ	追加基準 (監督員指示)		<ul style="list-style-type: none"> <li>*深度の追加 <ul style="list-style-type: none"> <li>・パイロット孔および一般孔の最終ステージのルジオン値が20Lu以上の場合、その孔の施工深度を1ステージ追加する。</li> <li>・パイロット孔で20Lu以上を示す箇所が1次孔の設計深度以深にある場合、1次孔の施工深度はパイロット孔の20Lu以上を示す箇所までとする。</li> </ul> </li> <li>*孔の追加 <ul style="list-style-type: none"> <li>・最終次数孔で2Lu以上を示すステージが連続して分布する場合(上下、左右、斜め)。</li> <li>・最終次数孔で2Luの倍の4Lu以上を示すステージが点在する場合。</li> <li>・上記いずれかの条件に該当する場合、10Lu以上のステージが存在する場合には当該孔の両側に、10Lu未満の場合にはその片側(低次数孔側)で当該ステージまで追加孔を実施する。</li> <li>・なお、追加孔の施工に際しては全ステージで水押し試験を行い、注入は水押し試験で限界圧力が認められたステージ、および2Lu以上を示したステージで実施する。</li> </ul> </li> <li>*チェック孔での追加 <ul style="list-style-type: none"> <li>・チェック孔の透水試験で2Lu以上のステージが1ステージ以上ある場合、当該ステージ周辺に追加するものとし、その深度は当該ステージ+2ステージ(上・下1ステージずつ)の範囲とする。</li> </ul> </li> </ul>
工	その他		<ul style="list-style-type: none"> <li>*限界圧力の認定について <ul style="list-style-type: none"> <li>・P-Q曲線において往路と復路が異なり、最初と最後の圧力におけるQの値が、初期値に対して20%以上大きくなっている場合。</li> <li>・P-Q曲線が多点折曲り型である場合、折曲りのいずれかが30度以上である場合。</li> </ul> </li> <li>*ルジオン値の決め方 <ul style="list-style-type: none"> <li>・限界圧力が現れておらず、Pの最大値が<math>P \geq 1.0\text{MPa}</math>以上である場合、ルジオン値は<math>P=1.0\text{MPa}</math>におけるP-Q曲線の読みとり値そのものとする。</li> <li>・限界圧力が現れておらず、Pの最大値が<math>P &lt; 1.0\text{MPa}</math>未満である場合、P-Q曲線を延長して<math>P=1.0\text{MPa}</math>におけるP-Q曲線の読みとり値をもってルジオン値とする。</li> <li>・限界圧力が現れており、その値が<math>P_c \geq 1.0\text{MPa}</math>以上である場合、ルジオン値は<math>P=1.0\text{MPa}</math>におけるP-Q曲線の読みとり値そのものとする。</li> <li>・限界圧力が現れており、その値が<math>P_c &lt; 1.0\text{MPa}</math>未満である場合、限界圧力以下の所で2点以上Pの値が得られている場合には点の並びを考慮してその延長線上で<math>P=1.0\text{MPa}</math>におけるQの値をもって換算ルジオン値とする。</li> <li>・また、限界圧力以下の所でPの値が1点しかない場合には、その点と原点を結んだ延長線上で<math>P=1.0\text{MPa}</math>におけるQの値をもって換算ルジオン値とする。</li> </ul> </li> </ul>

## 5. 止水設計の考え方の経緯

(1)2002.07.23 基本設計会議（試験湛水）

グラウチング

- ・ グ라우チングの施工結果に対する非超過確率の算出方法の考え方を再整理すること。
- ・ 改訂されたグラウチング技術指針(案)に基づき、カーテングラウチングの難改良部分について十分な改良効果が得られていることを再確認すること。

その他

- ・ ダム軸断面のルジオンマップに地下水位を明記

(2)2002.08.27 基本設計会議（試験湛水）

グラウチング

- ・ 5次孔以降については、新しい技術指針（案）に基づき改良目標値の考え方を整理すること。

(3)2002.09.10 基本設計会議（試験湛水・再説明）

グラウチング

- ・ 未改良部分の考え方とその処理について記述を追加すること。
- ・ 不要な図表は削除すること（図 5-16、表 5-7）
- ・ 小川層の完了基準を整理すること。

6. 施工実績図

6.1 コンソリデーショングラウチング

ルジオン値・単位注入セメント量マップ

ゾーン: ~ z z      ユニット: ~ z z z      孔種: 指定無し  
 ブロック: 1 ~ 7      孔列: ~ z z z      孔番: 000 ~ 999      回数: 0 ~ 4      ステージ: 010 ~ 010      縮尺 = 1/350

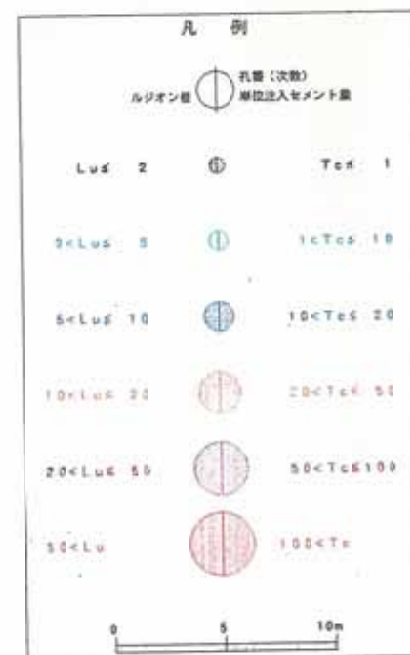
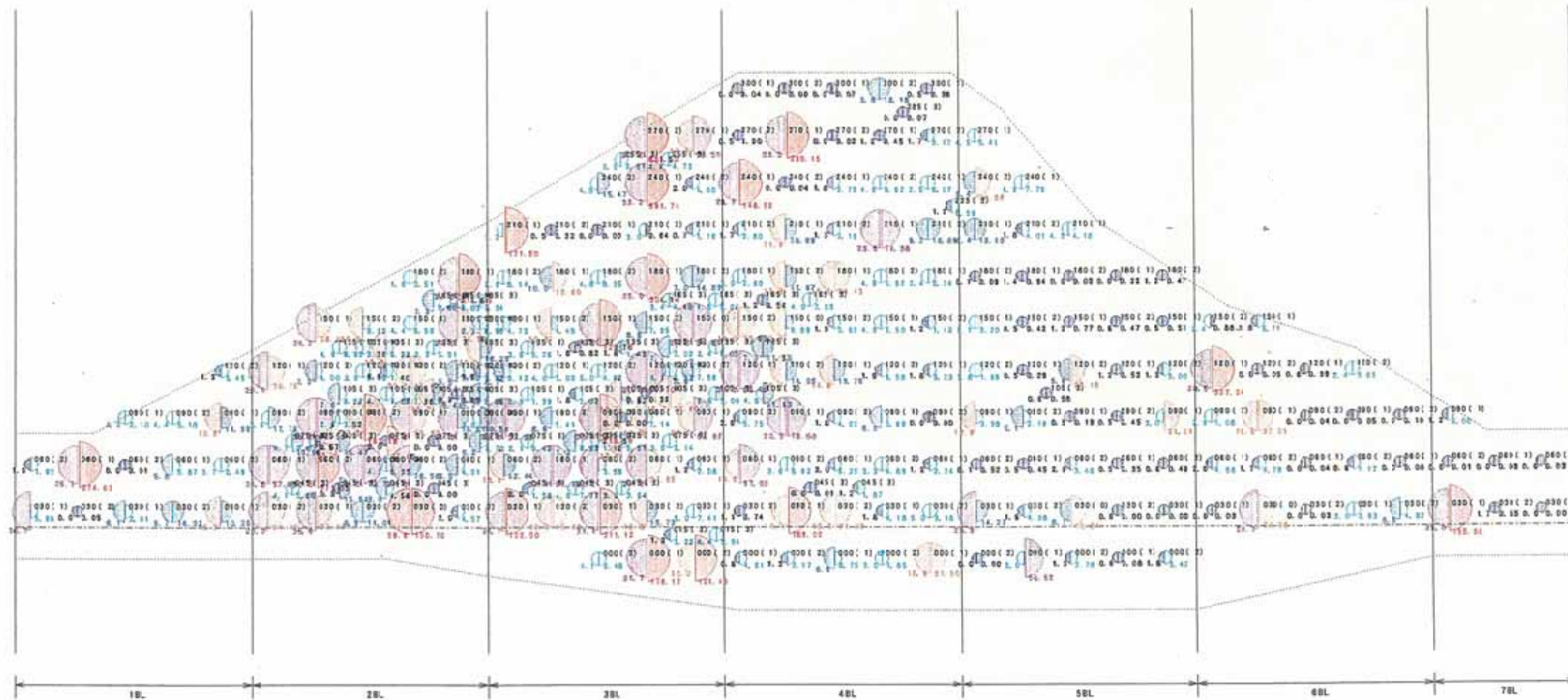
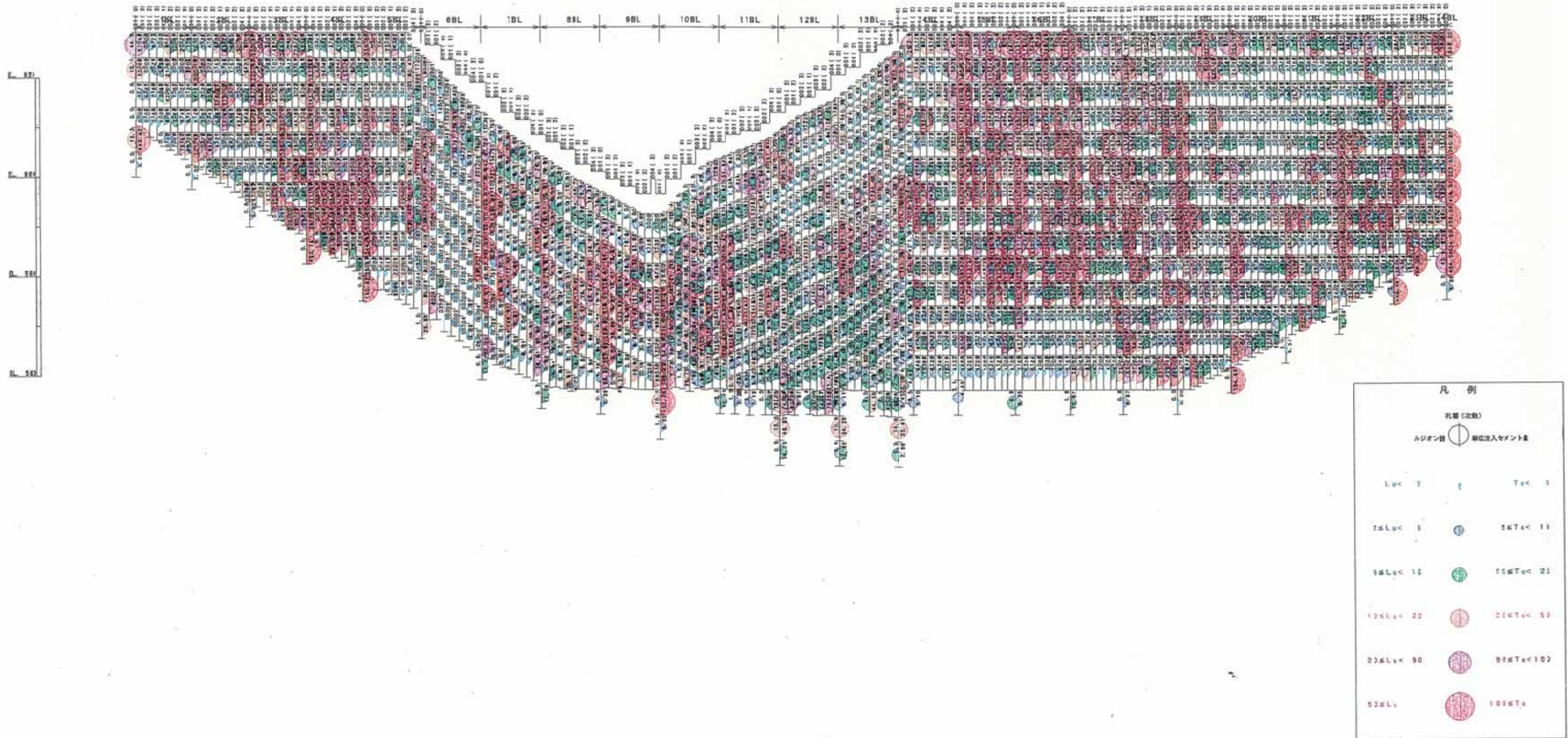


図5.2(a) ルジオン値・単位セメント量分布図 (1~4次孔)

6.2 カーテングラウチング

ルジオン・単位注入セメント量マップ

ブロック: 1~ 24    孔列: 0~999    孔番: 000~999    次数: 0~ 3    ステージ: 000~999    縮尺=1/800



凡例

孔番(次数)    ルジオン値    単位注入セメント量

$Lu < 1$	$T < 1$	$T < 1$
$1 \leq Lu < 10$	$10 \leq T < 100$	$10 \leq T < 100$
$10 \leq Lu < 100$	$100 \leq T < 200$	$100 \leq T < 200$
$100 \leq Lu < 200$	$200 \leq T < 500$	$200 \leq T < 500$
$200 \leq Lu < 500$	$500 \leq T < 1000$	$500 \leq T < 1000$
$500 \leq Lu$	$1000 \leq T$	$1000 \leq T$

図5.5 ルジオン値・単位セメント量マップ (P孔~3次孔)